

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical element for performing alternative skew correction of a light beam which has the following : The 1st flat surface which equipped another periphery field of the opposite side with the width of face which becomes narrow gradually with it from one periphery field, The chamber which has the volume decided by the 2nd flat surface equipped with the width of face which becomes gradually narrow [nothing and one periphery field to it] to another periphery field of the opposite side about a perpendicular as substantially as the 1st flat surface is formed. The ingredient with which this chamber fills substantially the chamber of member; which equipped one pair of whole which intervenes between them with the outer surface which makes a flat surface, and said member and which has an adjustable refractive index.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001] About the raster output scan system for producing an electrostatic latent image from the common for example, data electronically memorized by the electrostatic facsimile posting machine, this invention is divided and relates to the device and equipment for performing control skew (skew) amendment and alignment to the scanning line in the imaging member of an electrostatic facsimile posting machine.

[0002] Drawing 1 is the top view of the general optical configuration of a raster scan output scanner (ROS) system, and is drawing having shown the optical element by this invention arranged in a different location in alignment with the scan path of ROS. Drawing 2 is as nematic as a refractive index (nematic). It is drawing which expressed with the graph the relation of the electrical potential difference impressed to an ingredient. Drawing 3 is the outline side elevation of the optical element by this invention. Drawing 4 is the outline perspective drawing of the optical element of drawing 3. Drawing 5 is the outline perspective drawing about the alternative example of the optical element by this invention. Drawing 6 is the simple perspective drawing of the skew correction obtained by the optical element of this invention. Drawing 7 is the outline perspective drawing about a single optical path and a two or more ROS system by the advanced technology for forming a multicolor image in an electrophotography type printing machine.

[0003] Next, although explanation detailed about the raster output scanner (ROS) system used for an electrostatic facsimile posting machine will be added for example, the general configuration about the optical system and the optical path of ROS is shown in drawing 1. In relation to the ROS system 10, a single ROS system will be explained in full detail for argument here. It is also possible to consist of same components or to use two or more ROS systems which contain other components depending on the case, respectively. First, input video data is sent to the laser light source 12 which is the embodiment of the self-modulation light source which generates the become irregular emission beam of coherent light. The cylindrical lens 15 which makes this beam parallel with the spherical surface or the aspheric surface collimator lens 14, next forms some wobbles (wobble) amendment systems can perform focusing again. This beam is the rotation polyhedron (polygon) equipped with facet 16 with at least one mirror a for next reflecting the beam which passes along a scan glory study system. Incidence is carried out. In the technique concerned, other devices containing rotation HOROGON (hologon) and a rotation diffraction grating suitable for a scan are known places. A scan glory study system doubles the focus of a beam with circular or the proper point [in / it reconfigures so that it may become the cross section of an ellipse form, and / the front face of a photo conductor / drum 2] for the beam reflected by facet 16a again, and amends not only about a wobbles defect but about the nonlinearity of a scan (f-theta amendment). When it suits, it is possible by arranging a re-parallel-ized lens and toroidal one, or a cylindrical lens 18 between a scanner 16 and a photo conductor 2 to amend wobbles (migration of a scanner or error of a facet) and other defects.

[0004] When facet 16 with mirror a rotates in the case of the example of drawing 1, the deviation of a reflective beam will arise, consequently a sensitization image member or the photo conductor belt 2 will be crossed, and a scan will be performed. Therefore, when a polyhedron 16 rotates to the circumference of a clock, the beam reflected from one of the facet 16a of the which moves will scan the photo conductor belt 2 from the left to the right. As for a polyhedron

16, it is desirable to synchronize the angular velocity of a polyhedron 16 and the angular velocity of a belt 2, and to drive through a shaft by the motor (not shown). By combining migration of the photo conductor belt 2 in the direction shown with rotation and the arrow head 4 of a polyhedron 16, a scan is advanced to the raster type formed by the array of the scanning line. Typical ROS is about 600 pixels/inch in rate, for example, can irradiate the electrification part of a drum 2 with the resolution of 600spi.

[0005] In the technique concerned, the elemental ingredient of a well-known raster output scan system is indicated by above-mentioned optical system. In order according to this invention to deviate to the scanning line so that the whole scanning line may be operated in a imaging member and it may be positioned to this member, the additional optical element 50 is prepared and arranged at the scan glory study equipment which follows a polyhedron 16 in accordance with the scan path of optical system. In the case of drawing 1, the optical element 50 is shown in the location between F-theta correcting lens 17 and a magnifying lens 18. As an alternative, the optical element 50 of this invention can also be arranged between a magnifying lens 18 and the imaging member 2, as **** shows to drawing 1. Arrangement of the optical element 50 in scan glory study equipment operates the whole scanning line which passes along an optical element 50, and it is needed in order to take proper alignment with the television object 2.

[0006] It is desirable to contain the liquid crystal cell which contains in an optical element 50 the well-known nematic liquid crystal ingredient which had alignment taken in parallel in the technique concerned. When using such a cel, polarization makes the direction of alignment of a liquid crystal ingredient, and parallel. It is clear for use of other liquid crystal ingredients like a smectic phase liquid crystal ingredient to be possible. According to this invention, the optical element 50 arranged in the scan path of ROS forms the chamber which has the volume it is substantially decided at nothing and the 2nd flat surface which becomes narrow [width of face] too gradually in a perpendicular that will be the 1st flat surface which becomes narrow [width of face] gradually, and the 1st flat surface. This chamber is suitable for dedicating a nematic ingredient. If bias voltage is impressed to an optical element 50, a chamber will be crossed, bias electric field will be formed and alignment will be substantially taken in the uniform direction by this bias electric field in relation to the magnitude of the electrical potential difference on which the molecule of the nematic ingredient in a chamber is impressed to an optical element 50.

[0007] According to bias voltage, the aspect in which the refractive index of a liquid crystal ingredient is changed is shown in drawing 2. By fluctuating the magnitude of bias voltage, as shown in drawing 2, it is the refractive index n_e of a nematic ingredient. It is possible to control freely and to produce polarization parallel to the direction of alignment of a nematic liquid crystal ingredient. That is, if the level of bias voltage exceeds a threshold V_{th} , it changes from an array with the uniform array of the liquid crystal molecule in a nematic ingredient to the array of *****, and is a refractive index n_e . It will change to an electrical potential difference. Therefore, if the bias voltage impressed to an optical element 50 is changed, the refractive index of a liquid crystal ingredient will change and, for this reason, the include angle to which a laser beam comes out of an optical element will change. This include angle can be continuously changed in the limit set up by change of an available refractive index.

[0008] Generally, the liquid crystal cell is made with the parallel plate which forms the liquid crystal layer of thickness uniform in the meantime. Such a liquid crystal cell has not only the bibliography that there is known by the way in the technique concerned, for example, is quoted but U.S. Pat. No. 4,066,334 and various descriptions also to No. 4,768,864, and is included in this book by reference about the contents. In the standard example, by paying a small amount of liquid crystal ingredients between two glass plates, a liquid crystal cell is used in order to acquire the specific electro-optical effect. In within the limits of the angle of incidence over a liquid crystal interface, partial transparency or total reflection of light is performed according to the electric-field orientation of the optical axis in a nematic ingredient.

[0009] The outline of the desirable example of the optical element 50 by this invention is shown in drawing 3 and drawing 4. The chamber 54 which intervenes according to the specific structure of the optical element of this invention between two plates 52 and 56 substantially equipped with the plane outer surfaces 51 and 55, respectively is formed. This plate is constituted from a penetrable ingredient by glass or other optical targets of a certain. The

dielectric field which makes the configuration of a chamber between two glass plates which coating by the penetrable dielectric material of a glass plate whose thickness increases [in / on the other hand / in this case / in a plate 56 / two perpendicular flat surfaces] is performed, and contain a nematic ingredient is formed, and an optical element 50 is formed of this. A dielectric field can be made by fabricating or casting a specific translucency ingredient. It is also possible to use grinding or the manufacture approach of other common knowledge as an alternative. Next, when outer surfaces 51 and 55 position two plates 52 and 56 so that it may remain, while it has been mutually parallel, and they assemble an optical element, the side face of the longitudinal direction of a triangular configuration and the base of a triangular configuration will be formed on a common shaft, and chamber thickness will be substantially changed in two perpendicular flat surfaces. Of course, the chamber side which makes a triangular configuration Things are possible for cutting a tip, as shown in drawing 5 R > 5. By this The front face of the 1st flat surface equipped with the width of face in the flat surface which becomes narrow gradually to another periphery field of a periphery field to the opposite side, the — a flat surface — it can set — while — a periphery — a field — from — the opposite side — already — one — a ** — a periphery — a field — gradually — narrow — becoming — width of face — having had — the — two — a front face — being decided — a chamber — 54 — ' — it can form . a chamber 54 — for example, HOSON (Hawthorne) of New York I Em Industries (EM industries) from — it fills up with the nematic ingredient into which a refractive index is changed in 1.33–1.79 with an electrical potential difference like a commercial nematic liquid crystal ingredient impressed to a cel. The structure of bringing about the angle deflection of the scanning line decided by the location of the light beam which met the overall length of an optical element according to regular chamber structure by this invention is acquired. Since the nematic ingredient which has an adjustable refractive index relevant to the electrical potential difference impressed is contained in the cel, when the electrical potential difference impressed to an optical element 50 is changed, change of the angle deflection which met the overall length of an optical element 50 will also be produced.

[0010] In order to impress bias voltage to a chamber 54, the conductive electrodes 53 and 57 are also formed. In the case of drawing 3 , the transparent conductive electrodes 53 and 57 are arranged directly in the external sides 51 and 55 of two glass substrates 52 and 56, respectively. As an alternative, as shown in drawing 4 and drawing 5 , it is also possible to embed a transparent electrode on a plate. Since uniform electric field are generated, it is the important description of this invention to arrange the electrode of each other in parallel. That is, according to a power source 58, electrodes 53 and 57 generate the uniform electric field over a chamber 54, induce the reorientation of the molecule in a chamber 54, and control the refractive index by bias voltage impressed to electrodes 53 and 57. Although it is also possible to arrange a liquid crystal ingredient between two glass plates which gave the include angle mutually and have been arranged, in the case of the electrode of the parallel structure of description, the capacity to maintain the electric field between electrodes 53 and 57 to homogeneity at the time of impression of bias voltage is acquired by this invention. A means by which this uniform electric field produce the uniform refractive index in a chamber 54 is offered. As for the typical liquid crystal cell of the type of description in this book, it is desirable for the maximum thickness to be less than 300 micrometers. In order to acquire a 0.05–radian wedge angle according to the purpose of this invention, the liquid crystal chamber whose maximum thickness is about 50 micrometers was used to 1mm aperture.

[0011] Simple application of a Snell's law can explain the quantitative aspect of the electro-optical effect acquired by the optical element of this invention.

Nisintheta=nickel'sintheta' [0012] In this analysis, in order to ask for the comprehensive include angle of refraction of the beam of light which passes along an optical element 50, in the air / glass interface along the external side 51, the glass / liquid crystal interface between a plate 52 and a chamber 54, the liquid crystal / glass interface between a chamber 54 and a plate 56, and the glass / air interface along the external side 56, a Snell's law must be applied 4 times. However, it is possible to constitute from an ingredient which has the refractive index of a proper with dielectric field 56a separate from the refractive index of the substrate which constitutes the plate of an optical element 56 so that clearly [this contractor].

[0013] According to the count based on a Snell's law, it is clear that an output angle is acquired by an input angle and the refractive index of a flat plate ingredient, and the list as a function of the adjustable refraction in a liquid crystal cell. The include-angle range covered by fluctuating the electrical potential difference impressed to a liquid crystal cell in the case of a typical application is within the limits of 1 - 1.5 degrees. This include-angle range can be sharply expanded, if an incident angle is enlarged. The include-angle range can be narrowed by making small change of the refractive index which similarly reduces a wedge dimension and is obtained with a liquid crystal ingredient, or performing the either.

[0014] The general principle which can correct a skew error is shown to drawing 6 by by using an optical element 50. The optical element 50 is equipped with the possible adjustable refraction property of rotating the ROS scanning line 19 to the direction of a migration process of the imaging member 2, in order to adjust the skew of the scanning line. The angular displacement of the transparency scanning line to the current beam position which met the overall length of an optical element is induced by the structure of the optical element 50 by this invention. As mentioned above, the magnitude of the angular displacement of the scanning line changes with fluctuation of the electrical potential difference impressed to an optical element 50. Although it is dependent on various parameters, skew adjustment obtained by the angular displacement can be made into extent of about 1.3 degrees as shown in drawing 6. Therefore, if an electrical potential difference is not impressed and bias voltage is impressed proper although a skew may be produced in the scanning line in the imaging member 2 as **** shows to drawing 6, the scanning line will be rotated and it will become possible to obtain desired perpendicular relation between the scanning line and the direction of a migration process of a imaging flat surface. Generally, it is possible to perform rough alignment to less than 1/2 of pixel width of face in an electronic tandem engine. This invention answers detection of an error in the real time, is the order below pixel width of face, and enables critical adjustment of optical system.

[0015] In order to judge the existence of a skew alignment error and extent of the scanning line in the light-receiving front face 2, to control the bias voltage impressed to an optical element 50 and to control the refractive index of a liquid crystal ingredient required for amendment of a skew alignment error to be shown in drawing 1, the various examples of error detection and the feedback control circuit 60 are planned. It is [in / circuit element / which are used for this purpose / the error detection and the feedback control circuit element / the technique concerned] a known place. For example, although the typical system is shown in the United States patent application 07th / No. 740,543, in this case, a signal is sent out to the beginning on a frequency with a scan sensor equal to the resolution of a low-speed scan of a system, the light source / detector combination equipment detects a timing mark to coincidence, and the basic timing signal for synchronizing a control system is generated. Alignment and adjustment are performed to a beam so that generating and a certain relation of the timing mark of a photo conductor may be made to the beginning. The phase contrast of the signal of the beginning of a scan detector and the timing mark of a photo conductor is detected, a phase error electrical potential difference is generated, this impresses the proper bias voltage to the electrodes 53 and 57 of an optical element 50, and a phase detector is sent to the source of bias which performs skew correction of the required scanning line. Although the 1st ROS of the multicolor engine which is shown in drawing 7 in the case of another example is not equipped with the skew compensator, on the other hand, every one skew compensator by this invention is formed in other ROSes, respectively. The 1st ROS sets up the criteria scanning line, the amendment component of each consecutive ROS rotates the scanning line, and it enables it to take the alignment of each scanning line and the criteria scanning line in the case of this example.

[0016] Although positioning of the optical element 50 of this invention is performed in various locations in the scan glory study equipment in alignment with the scan path of ROS, or the angle of divergence of a light beam was restricted, the field in alignment with the path of the scanning line which does not have a complicated condition about physical structure is desirable. Three locations which are possible about an optical element 50 are shown in drawing 1. Since the amount which the size of an optical element and a nematic ingredient accompanied does the serious effect for the cost of an optical element, it is desirable to decide the location of the optical element in a scanning-line path in the location where the length becomes the shortest.

The location which is not advantageously clearly is just just before a polyhedron 16 or after F-theta lens 17. An optical element can be included in the double path configuration about a rotation mirror. In fact, ROS is embodied in the form of module equipment including the window which makes a imaging screen penetrate a light beam. It is desirable to transpose this window to the optical element of this invention.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view of the general optical configuration of a raster scan output scanner (ROS) system, and is drawing having shown the optical element by this invention arranged in a different location in alignment with the scan path of ROS.

[Drawing 2] It is drawing which expressed with the graph the relation between a refractive index and the electrical potential difference impressed to a nematic ingredient.

[Drawing 3] It is the outline side elevation of the optical element by this invention.

[Drawing 4] It is the outline perspective drawing of the optical element of drawing 3.

[Drawing 5] It is the outline perspective drawing about the alternative example of the optical element by this invention.

[Drawing 6] It is the simple perspective drawing of the skew correction obtained by the optical element of this invention.

[Drawing 7] It is the outline perspective drawing about a single optical path and a two or more ROS system by the advanced technology for forming a multicolor image in an electrophotography type printing machine.

[Description of Notations]

2 Photo Conductor, 12 Error Detection, and Feedback Circuit Laser Light Source, 14 Collimator Lens, 15 Cylindrical Lens, 16 Polyhedron, 16a Facet with Mirror, 17 Correcting Lens, 18 Magnifying Lens, 50 Optical Element, 51 External Side, 52 Plate, 53 Electrode, 54 Chambers, 55 External Side, 56 Plate, 56a Dielectric Field, 57 Electrode, 60

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

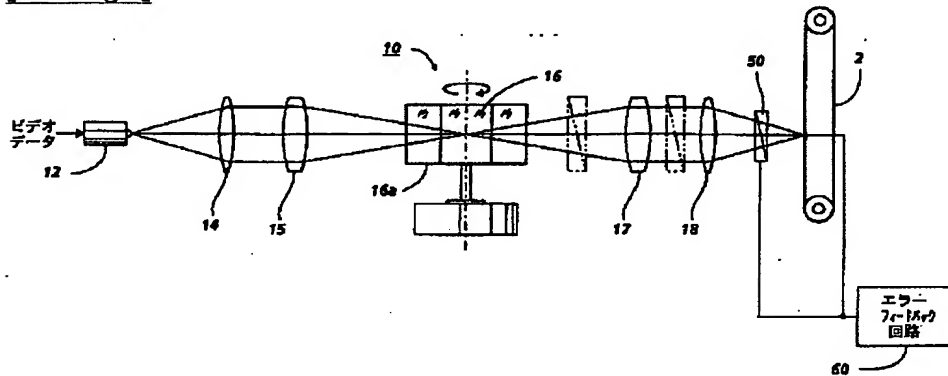
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

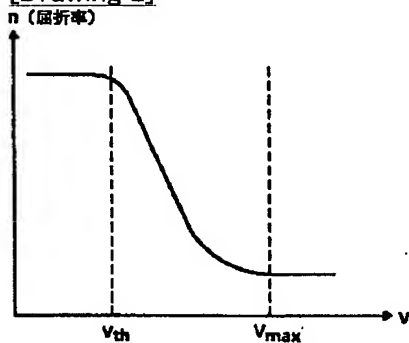
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

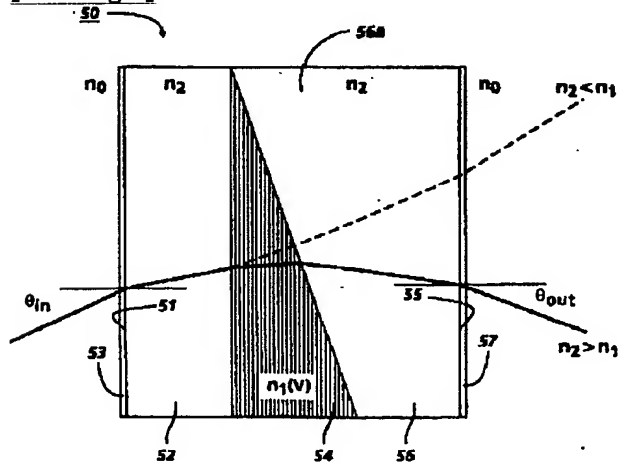
[Drawing 1]



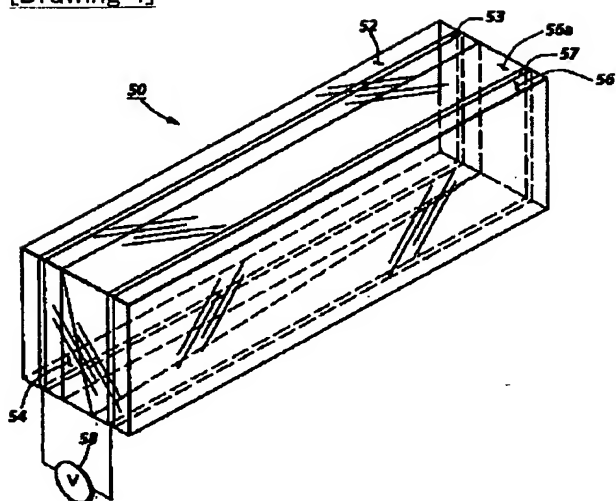
[Drawing 2]



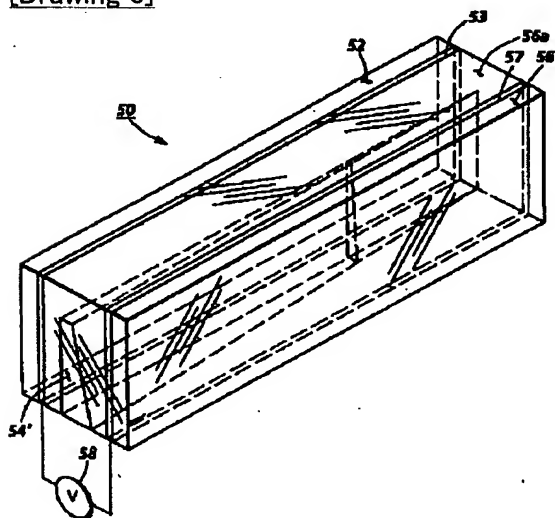
[Drawing 3]



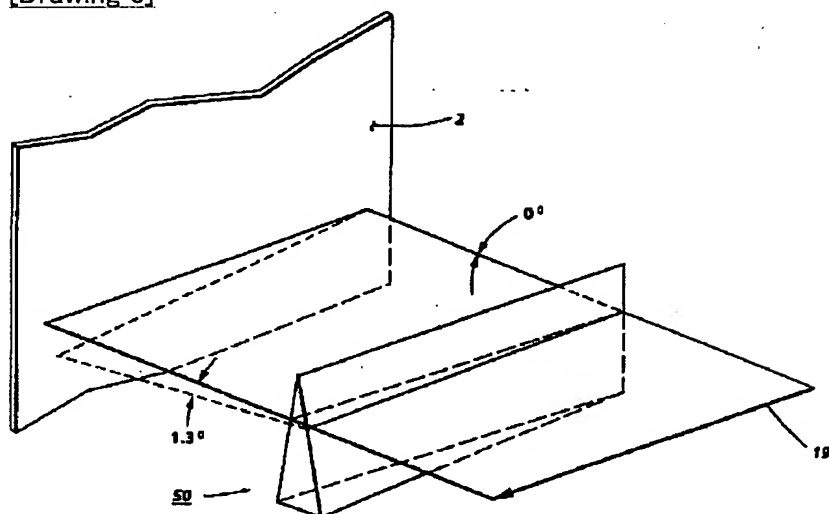
[Drawing 4]



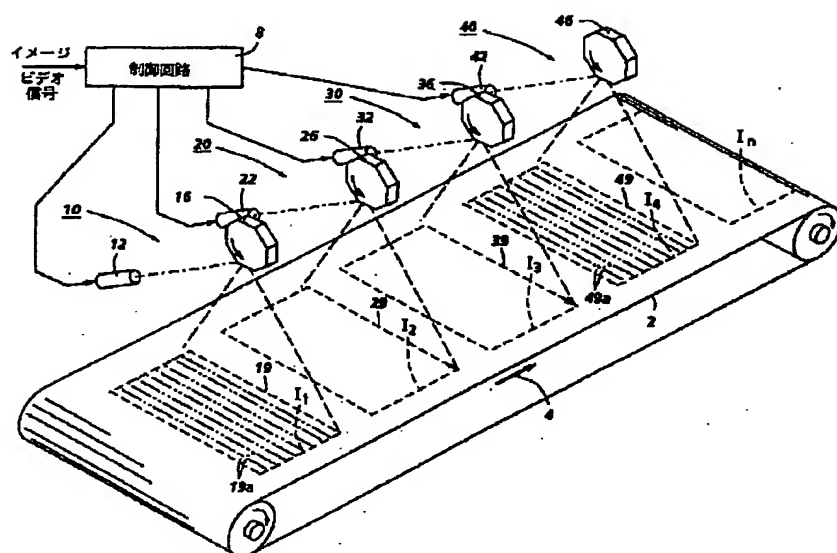
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-148695

(43)公開日 平成6年(1994)5月27日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/29

G 0 2 B 26/10

識別記号

庁内整理番号

9316-2K

F I

技術表示箇所

F

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-150848

(22)出願日 平成5年(1993)6月22日

(31)優先権主張番号 9 5 1 7 1 4

(32)優先日 1992年9月25日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 590000798

ゼロックス コーポレイション

XEROX CORPORATION

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14644

ロチェスター ゼロックス スクエア

(番地なし)

(72)発明者 ジョン・アール・アンドリュース

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14450

フェエポート ビタースウィートロード

28

(74)代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

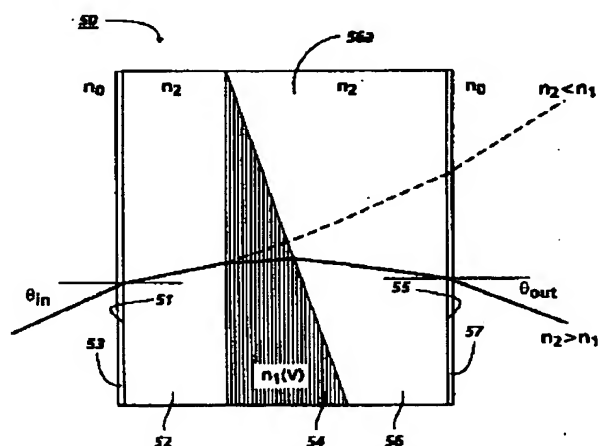
(54)【発明の名称】 静電複写機における走査線スキュー補正用デバイス

(57)【要約】

【目的】 静電複写印刷機のイメージング部材において走査線に対して制御スキュー補正及びアライメントを施すためのデバイスを提供する。

【構成】 電子写真式印刷機のラスタ出力スキャナ(ROS)における選択的走査線スキュー補正用光学素子。光学素子(50)には、印加される電圧の関数として、可変屈折率を有するネマチック材料を含むチャンバー

(54)が含まれている。このチャンバーの容積は、実質的に垂直な平面における徐々に面積の狭くなる表面によって決まる。ROSには、可変電圧源に結合されて、光学素子(50)にバイアス電圧を印加し、ネマチック材料の可変屈折率を制御することによって、走査線スキューを選択的に補正する制御及びフィードバック・システムが含まれている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 次のものを有する、光ビームの選択的スキュー補正を行うための光学素子：1つの周縁領域からそれとは反対側のもう1つの周縁領域に徐々に狭くなる幅を備えた第1の平面と、第1の平面と実質的に垂直をなし、1つの周縁領域からそれとは反対側のもう1つの周縁領域に徐々に狭くなる幅を備えた第2の平面によって決まる容積を有するチャンバーを形成し、該チャンバーがその間に介在する1対の全体に平面をなす外部表面を備えた部材；及び前記部材のチャンバーを実質的に満たす、可変屈折率を有する材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】本発明は、一般に、例えば、静電複写印刷機に電子的に記憶されたデータから静電潜像を生じさせるためのラスター出力走査システムに関するものであり、とりわけ、静電複写印刷機のイメージング部材において走査線に対して制御スキュー(skew)補正及びアライメントを施すためのデバイス及び装置に関するものである。

【0002】図1は、ラスター走査出力スキャナ(ROS)・システムの一般的な光学構成の平面図であり、ROSの走査経路に沿った異なる位置に配置された、本発明による光学素子を示した図である。図2は、屈折率とネマチック(nematic)材料に印加される電圧の関係をグラフで表した図である。図3は、本発明による光学素子の概略側面図である。図4は、図3の光学素子の概略透視図である。図5は、本発明による光学素子の代替実施例に関する概略透視図である。図6は、本発明の光学素子によって得られるスキュー補正の簡易透視図である。図7は、電子写真式印刷機において多色イメージを形成するための先行技術による、単光路、複数ROSシステムに関する概略透視図である。

【0003】次に、例えば、静電複写印刷機に用いられるラスター出力スキャナ(ROS)・システムについて詳細な説明を加えることにするが、図1には、ROSの光学系及び光路に関する一般構成が示されている。ここでの論議のため、ROSシステム10に関連して、単一のROSシステムについて詳述することにする。それぞれ、同様のコンポーネントから構成される、あるいは、場合によっては、他のコンポーネントを含む、複数のROSシステムを利用することも可能である。まず、コヒーレント光の被変調発散ビームを発生する自己変調光源の具現化であるレーザ光源12に、入力ビデオ・データが送られてくる。このビームは、球面または非球面コリメータ・レンズ14によって平行化し、次に、ウォッブル(wobble)補正システムの一部をなす円柱レンズ15によって再度焦点合わせを行うことができる。該ビームは、次に、走査後光学系を通るビームを反射するための、少なくとも1つのミラー付きファセット16aを備えた回転多面体(polygon)に入射する。当該技術におい

ては、回転ホログロン(hologon)、回転回折格子を含む、走査に適した他のデバイスも既知のところである。走査後光学系は、ファセット16aによって反射されるビームを円形または楕円形の断面になるように再構成し、感光体/ドラム2の表面における適正なポイントにビームの焦点を再度合わせ、ウォッブル欠陥だけでなく走査の非線形性についても補正する(f-シート補正)。適合する場合には、走査装置16と感光体2の間に再平行化レンズ及びトロイダルまたは円柱レンズ18を配置することによって、ウォッブル(スキャナの移動またはファセットのエラー)及び他の欠陥を補正することが可能である。

【0004】図1の実施例の場合、ミラー付きファセット16aが回転すると、反射ビームの偏向が生じ、この結果、感光イメージ部材または感光体ベルト2を横切って走査が行われることになる。従って、多面体16が時計廻りに回転すると、その移動するファセット16aの1つから反射するビームが、感光体ベルト2を左から右へ走査することになる。多面体16は、多面体16の角速度とベルト2の角速度を同期させて、モータ(図示せず)によってシャフトを介して駆動するのが望ましい。多面体16の回転と矢印4によって示す方向における感光体ベルト2の移動を組み合わせることによって、走査線のアレイドで形成されるラスター式に、走査が進められる。典型的なROSは、約600ピクセル/インチの速度で、例えば、600spiの分解能でドラム2の帯電部分を照射することができる。

【0005】上述の光学系には、当該技術において周知のラスター出力走査システムの基本的構成要素が開示されている。本発明によれば、走査線全体が、イメージング部材において操作され、該部材に対して位置決めされるように、走査線に偏向を施すため、光学系の走査経路に沿って多面体16に後続する走査後光学装置には、追加光学素子50が設けられ、配置される。図1の場合、光学素子50は、f-シート補正レンズ17と拡大レンズ18の間の位置に示されている。代替案として、本発明の光学素子50は、図1に虚線で示すように拡大レンズ18とイメージング部材2の間に配置することも可能である。走査後光学装置における光学素子50の配置は、光学素子50を通る走査線全体を操作して、受像体2との適正なアライメントをとるために必要とされる。

【0006】光学素子50には、当該技術において周知の、平行にアライメントをとられたネマチック液晶材料を含む液晶セルが含まれていることが望ましい。こうしたセルを利用する場合、偏光は、液晶材料のアライメント方向と平行をなす。スメクチック相液晶材料のような他の液晶材料の利用が可能であるのは、明らかである。本発明によれば、ROSの走査経路内に配置された光学素子50は、徐々に幅の狭くなる第1の平面と、第1の平面と実質的に垂直をなし、やはり、徐々に幅の狭くな

10

20

30

40

50

る第2の平面によって決まる容積を有するチャンバーを形成している。このチャンバーは、ネマチック材料を納めるのに適している。光学素子50にバイアス電圧を印加すると、チャンバーを横切って、バイアス電界が形成され、このバイアス電界によって、チャンバー内のネマチック材料の分子は、光学素子50に印加される電圧の大きさに関連して、実質的に均一な方向にアライメントがとられる。

【0007】図2には、バイアス電圧に応じて、液晶材料の屈折率が変動する様態が示されている。バイアス電圧の大きさを変動させることによって、図2に示すように、ネマチック材料の屈折率 n を自由に制御して、ネマチック液晶材料のアライメント方向と平行な偏光を生じさせることが可能である。すなわち、バイアス電圧のレベルがしきい値 V_{th} を超えると、ネマチック材料における液晶分子の配列が均一な配列から向類似性の配列に変化し、屈折率 n も、電圧に対して変化することになる。従って、光学素子50に印加されるバイアス電圧が変動すると、液晶材料の屈折率が、変化し、このため、レーザ・ビームが光学素子を出る角度が変化する。この角度は、利用可能な屈折率の変化によって設定される制限内において、絶えず変動可能である。

【0008】一般に、液晶セルは、その間に均一な厚さの液晶層を形成する平行なプレートによって作られている。こうした液晶セルは、当該技術において既知のところであり、例えば、引用されている参考文献だけでなく、米国特許第4,066,334号及び第4,768,864号にもさまざまな解説があり、その内容については、参考までに本書に組み込まれている。標準的な実施例では、液晶セルは、少量の液晶材料を2つのガラス・プレートの間に入れることによって、特定の電気光学効果を得るために利用される。液晶界面に対する入射角の範囲内において、ネマチック材料における光学軸の電界配向に従って、光の部分透過または全反射が行われる。

【0009】図3及び図4には、本発明による光学素子50の望ましい実施例の概略が示されている。本発明の光学素子の特定の構造によって、それぞれ、実質的に平面の外部表面51、55を備えた2つのプレート52、56の間に介在するチャンバー54が形成される。該プレートは、ガラスまたは他の何らかの光学的に透過性の材料から構成される。ガラス・プレート的一方、この場合、プレート56には、2つの垂直な平面において厚さの増す透過性誘電材料によるコーティングが施されて、ネマチック材料を含む2つのガラス・プレートの間に、チャンバーの形状をなす誘電領域が形成され、これによって、光学素子50が形成される。誘電領域は、例えば、特定の透光性材料を成形または鋳造することによって作ることができる。代替案として、研削または他の周知の製作方法を利用することも可能である。次に、外部

表面51、55が、互いに平行なまま残るように2つのプレート52、56を位置決めして、光学素子50をアセンブルすると、共通軸上に、三角形の形状の横方向の側面と、三角形の形状の底面が形成され、チャンバー厚が、実質的に垂直な2つの平面において変動することになる。もちろん、三角形の形状をなすチャンバー面は、図5に示すように先端を切ることが可能であり、これによって、その平面における一方の周縁領域から反対側のもう1つの周縁領域に徐々に狭くなる幅を備えた第1の平面の表面と、その平面における一方の周縁領域から反対側のもう1つの周縁領域に徐々に狭くなる幅を備えた第2の表面によって決まる、チャンバー54'を形成することができる。チャンバー54には、例えば、ニューヨークのホーソン(Hawthorne)のイー・エム・インダストリーズ(EM industries)から市販のネマチック液晶材料のような、セルに印加される電圧によって屈折率が1.33~1.79の範囲で変動する、ネマチック材料が充填される。本発明で規定のチャンバー構造によって、光学素子の全長に沿った光ビームの位置によって決まる走査線の角偏差をもたらし構造が得られる。セルには、印加される電圧に関連した可変屈折率を有するネマチック材料が含まれているので、光学素子50に印加される電圧を変えると、光学素子50の全長に沿った角偏差の変化も生じることになる。

【0010】チャンバー54に対してバイアス電圧を印加するため、導電性電極53及び57も設けられている。図3の場合、透明な導電性電極53及び57が、それぞれ、2つのガラス基板52、56の外部面51、55に直接配置されている。代替案として、図4及び図5に示すように、透明な電極をプレートに埋め込むことも可能である。均一な電界を発生するため、電極を互いに平行に配置するのが本発明の重要な特徴である。すなわち、電極53及び57は、電源58によって電極53、57に印加されるバイアス電圧によって、チャンバー54に対する均一な電界を発生し、チャンバー54内における分子の再配向を誘発して、その屈折率を制御する。互いに角度を持たせて配置された2つのガラス・プレートの間に液晶材料を配置することも可能であるが、本発明によって解説の平行構造の電極の場合、バイアス電圧の印加時に、電極53、57の間における電界を均一に維持する能力が得られる。この均一な電界が、チャンバー54内における均一な屈折率を生じる手段を提供する。本書に解説のタイプの典型的な液晶セルは、最大厚さが300マイクロメートル未満であることが望ましい。本発明の目的に合わせて、0.05ラジアン程度のウェッジ角を得るため、1mmのアパーチャに対して最大厚さが約50マイクロメートルの液晶チャンバーが使用された。

【0011】本発明の光学素子によって得られる電気光学効果の定量的様態については、スネルの法則の単純な

10

20

30

40

50

適用によって説明することができる。

$$N_i \sin \theta = N_i' \sin \theta_i'$$

【0012】この分析において、光学素子50を通る光線の屈折の総合角度を求めるためには、外部面51に沿った空気／ガラス界面、プレート52とチャンバー54の間におけるガラス／液晶界面、チャンバー54とプレート56の間における液晶／ガラス界面、及び、外部面56に沿ったガラス／空気界面において、スネルの法則を4回適用しなければならない。しかし、当業者には明らかなように、誘電領域56aは、光学素子56のプレート10を構成する基板の屈折率とは別個の、固有の屈折率を有する材料から構成することが可能である。

【0013】スネルの法則に基づく計算によれば、入力角、及び、フラットなプレート材料の屈折率、並びに、液晶セルにおける可変屈折の関数として、出力角が得られるのは明らかである。典型的な用途の場合、液晶セルに印加される電圧を変動させることでカバーされる角度範囲は、1〜1.5度の範囲内である。この角度範囲は、入射角を大きくすれば、大幅に拡大することが可能である。同様に、ウェッジ寸法を縮小し、かつ、液晶材料で得られる屈折率の変化を小さくするか、あるいは、そのいずれかを行うことによって、角度範囲を狭くすることができる。

【0014】図6には、光学素子50を利用することによって、スキュー・エラーを修正することができる一般原理が示されている。光学素子50は、走査線のスキューを調整するために、イメージング部材2の移動プロセス方向に対して、ROS走査線19を回転させることの可能な可変屈折特性を備えている。本発明による光学素子50の構造によって、光学素子の全長に沿ったビーム位置に対する透過走査線の角変位が誘発される。前述のように、光学素子50に印加される電圧の変動によって、走査線の角変位の大きさが変化する。角変位によって得られるスキュー調整は、各種パラメータに依存するが、図6に示すように約1.3°の程度にすることができる。従って、電圧が印加されなければ、図6に虚線で示すように、イメージング部材2において、走査線にスキューを生じる可能性があるが、適正にバイアス電圧を印加すると、走査線を回転させて、走査線とイメージング平面の移動プロセス方向の間に所望の垂直関係を得ることが可能になる。一般に、電子タンデム・エンジン内において、ピクセル幅の1/2以内までの粗アライメントを行うことが可能である。本発明は、エラーの検出に実時間で応答して、ピクセル幅以下のオーダで、光学系のクリティカルな調整を可能にする。

【0015】図1に示すように、受光表面2における走査線のスキュー・アライメント・エラーの存在及び程度を判定し、光学素子50に印加されるバイアス電圧を制御して、スキュー・アライメント・エラーの補正に必要な液晶材料の屈折率を制御するため、エラー検出及びフ

ィードバック制御回路60の各種実施例が企図されている。この目的に利用されるエラー検出及びフィードバック制御回路要素については、当該技術において既知のところである。例えば、典型的なシステムが、米国特許出願第07/740,543号に示されているが、この場合、最初に、走査センサーが、システムの低速走査の分解能に等しい周波数で信号を送り出し、同時に、光源／検出器組み合わせ装置がタイミング・マークを検知して、制御システムを同期させるための基本タイミング信号を発生する。ビームには、最初に、感光体のタイミング・マークの発生と何らかの関係をなすようにアライメント及び調整が施される。位相検出器は、走査検出器の最初の信号と感光体のタイミング・マークとの位相差を検出して、位相エラー電圧を発生し、これが、光学素子50の電極53、57に対する適正なバイアス電圧を印加して、必要な走査線のスキュー補正を行うバイアス源に送られる。もう1つの実施例の場合、図7に示す多色エンジンの第1のROSは、スキュー補正装置を備えていないが、一方、他のROSには、それぞれ、本発明によるスキュー補正装置が1つずつ設けられている。この実施例の場合、第1のROSが、基準走査線を設定し、後続の各ROSの補正素子が、走査線を回転させて、各走査線と基準走査線のアライメントがとれるようにする。

【0016】本発明の光学素子50の位置決めは、ROSの走査経路に沿った走査後光学装置におけるさまざまな位置に行われるが、光ビームの発散角が制限された、あるいは、物理的構造に関して複雑な状態のない、走査線の経路に沿った領域が望ましい。図1には、光学素子50に関して可能性のある3つの位置が示されている。光学素子のサイズ及びネマチック材料の付随した量が、光学素子のコストに重大な影響を及ぼすので、長さが最短になる位置において走査線経路における光学素子の位置を決めるのが望ましい。明らかに有利な位置は、多面体16のすぐ前、または、Fシータ・レンズ17のすぐ後である。光学素子は、回転ミラーに関する複光路構成に組み込むことが可能である。実際には、ROSは、光ビームをイメージング・スクリーンに透過させるウインドウを含むモジュール装置の形で具現化される。このウインドウを本発明の光学素子に置き換えることが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ラスター走査出力スキャナ(ROS)・システムの一般的な光学構成の平面図であり、ROSの走査経路に沿った異なる位置に配置された、本発明による光学素子を示した図である。

【図2】 屈折率とネマチック材料に印加される電圧の関係を表した図である。

【図3】 本発明による光学素子の概略側面図である。

【図4】 図3の光学素子の概略透視図である。

【図5】 本発明による光学素子の代替実施例に関する概略透視図である。

【図6】 本発明の光学素子によって得られるスキュー補正の簡易透視図である。

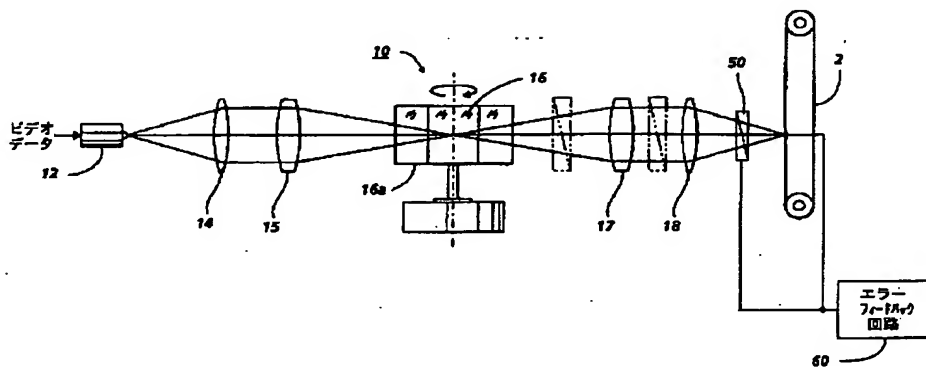
【図7】 電子写真式印刷機において多色イメージを形成するための先行技術による、単光路、複数ROSシステムに関する概略透視図である。

【符号の説明】

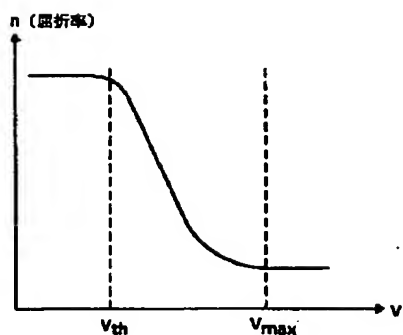
*

* 2 感光体、12 レーザ光源、14 コリメータ・レンズ、15 円柱レンズ、16 多面体、16a ミラー付きファセット、17 補正レンズ、18 拡大レンズ、50 光学素子、51 外部面、52 プレート、53 電極、54 チャンバー、55 外部面、56 プレート、56a 誘電領域、57 電極、60 エラー検出及びフィードバック回路

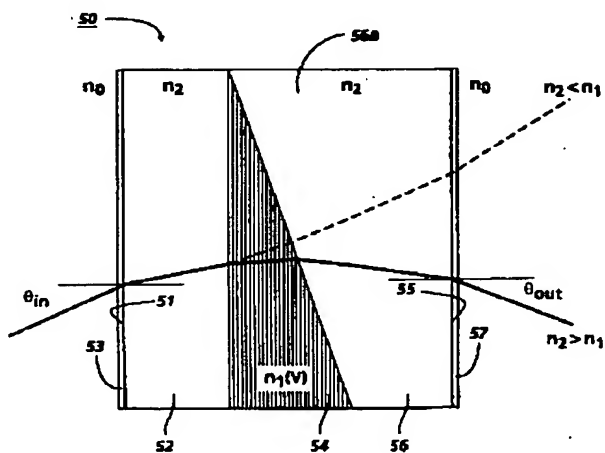
【図1】



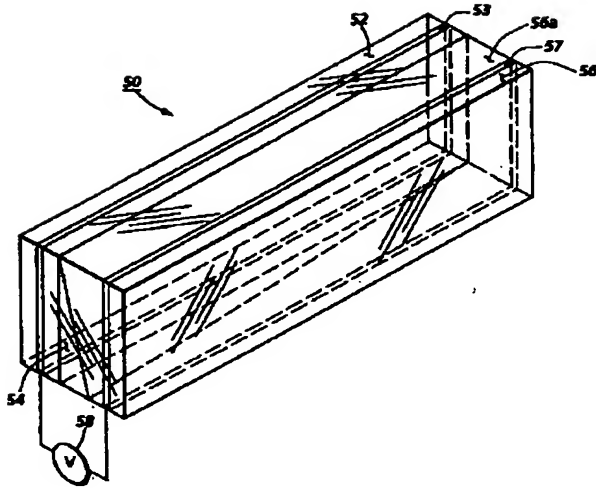
【図2】



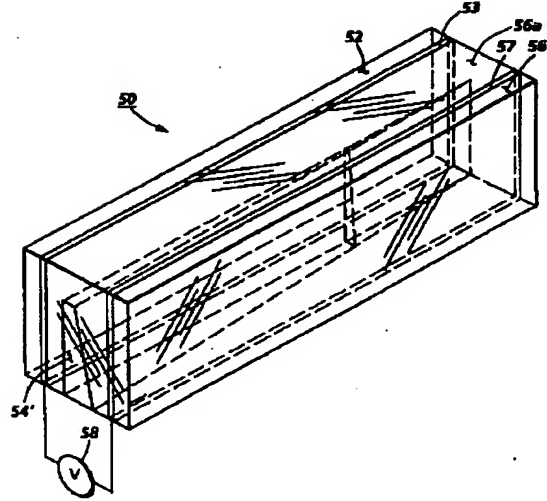
【図3】



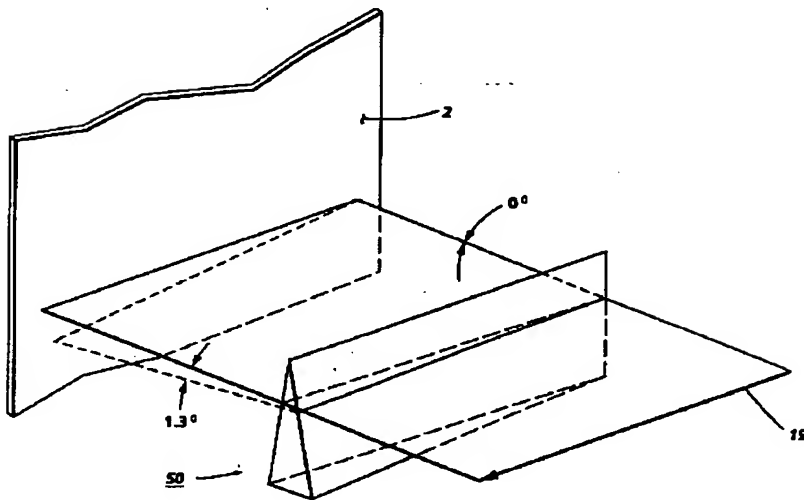
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

